

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-182720

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>G 02 F 1/1335  
G 02 B 5/20

識別記号

5 0 5

庁内整理番号

8106-2H  
7448-2H

⑭ 公開 平成3年(1991)8月8日

審査請求 有 請求項の数 18 (全11頁)

⑮ 発明の名称 カラーフィルタの製造方法

⑯ 特 願 平2-313002

⑰ 出 願 平2(1990)11月20日

優先権主張 ⑱1989年12月8日 ⑲米国(US) ⑳448174

㉑ 発 明 者 マイケル・フィリツ アメリカ合衆国ニューヨーク州バルハラ、グリーンウツ  
ブ・ゴールドウスキ ド・レーン7番地

㉒ 発 明 者 ウィリアム・ブーン・ アメリカ合衆国ニューヨーク州カーメル、クレーン・ロー  
ベニベーカー ド アール・デー2番地

㉓ 出 願 人 インターナショナル・ アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク(番  
ビジネス・マシーン 地なし)  
ズ・コーポレーション

㉔ 代 理 人 弁理士 頓 宮 孝一 外1名

## 明 細 書

1. 発明の名称 カラーフィルタの製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 透明の上共通電極及び下のトランジスタ・ベル電極を有しかつ前記ベル電極の活性化されたトランジスタ・ベル部分及びそれと一致する前記共通電極のピクセル部分間の電位差を与えた部分を選択的に透明にすることのできる不透明な液晶層を有する液晶表示装置において、

(a) 基板表面に導電性成分の複数の独立した透明な層部分を与えることによって未染色のカラーフィルタ部分を形成する工程と、

(b) 第一の色に着色する前記導電性成分の部分の選択された一群をある極性にチャージし他の全ての前記導電性成分の部分を逆の極性にチャージする工程と、

(c) 前記独立した未染色のカラーフィルタ部分の前記選択された一群とは逆の極性にチャージした前記第一の色の小滴のミストを前記基板のチャー

ジした未染色カラーフィルタ部分表面と密接して導入することによって前記小滴を前記未染色カラーフィルタ部分の選択された一群に誘引させ付着させ他の逆の極性にチャージした部分からは反発させる工程と、

(d) 他の独立した未染色カラーフィルタ部分のうち第二の色に着色する導電性成分の部分の第二の独立してチャージされる未染色カラーフィルタ部分の一群を前記ある極性にチャージし他の全ての部分を逆の極性にチャージしさらに前記逆の極性にチャージした前記第二の色の小滴のミストを導入して前記未染色カラーフィルタ部分の第二の一群に誘引させ付着させるために前記(b)及び

(c)の工程を繰り返す工程とを有するカラーフィルタ電極部材の製造方法。

(2) 前記導電性成分の独立した層部分がインジウムスズ酸化物である請求項1記載のカラーフィルタ電極部材の製造方法。

(3) 前記未染色カラーフィルタ電極部材はベル電極部材であり該ベル部分はそれと関連するトラン

ジスタを有し同じ色に着色する部分のトランジスタをある極性に活性化し他の全ての部分のトランジスタを逆の極性に活性化することによって前記未染色カラーフィルタ部分を形成することを特徴とする請求項1記載のカラーフィルタ電極部材の製造方法。

(4) 前記未染色カラーフィルタ電極部材は共通電極部材でありその上の導電性成分の独立した層部分は独立した未染色カラーフィルタ部分を有するストライプ又は細片の形状であり各部分は前記ある極性又は前記逆の極性にチャージできることを特徴とする請求項1記載のカラーフィルタ電極部材の製造方法。

(5) 前記色の小滴は染料溶液からなり前記電極部材上に付着した前記染料溶液の小滴を乾燥させるために工程(c)の際前記電極部材を加熱する請求項1記載のカラーフィルタ電極部材の製造方法。

(6) 前記導電性成分の独立した層部分を薄い透明の重合体層で重ねてコーティングし、前記色の小滴が熱拡散する染料であり、カラーフィルタ部分

(12) 前記小滴の流れはチャージしていない表面へ前記小滴が付着する速度よりも若干遅い速度を有する請求項1記載のカラーフィルタ電極部材の製造方法。

(13) (a) 揮発性溶剤中の染料の溶液から均一で小さな染料小滴のミストを形成するための超音波ミスト発生器と、

(b) 前記ミスト中の小滴に電荷を与えるために分離を組み合わせた小滴チャージ域と、

(c) 前記チャージ域でチャージした小滴のための導管と、

(d) 前記チャージした小滴とは逆の極性にチャージした独立した部分に前記チャージした小滴を誘引させ付着させるために及び前記小滴と同じ極性にチャージした表面の独立した部分からは反発させるためにカラーフィルタ電極部材表面に対して垂直に前記チャージした小滴を導く前記導管の吐出ノズルとを含む、相反する極性にチャージできる複数の密接して独立した表面部分を有するカラーフィルタ電極部材の異なる独立した部分をコー

の前記重合体層に前記染料が浸透するように前記カラーフィルタ電極部材を加熱する請求項1記載のカラーフィルタ電極部材の製造方法。

(7) 染料及び揮発性溶剤から前記色の小滴を形成するために超音波ミスト発生器を用いる工程を含む請求項1記載のカラーフィルタ電極部材の製造方法。

(8) 空気イオンを振動させ前記色の小滴に衝突させることによって前記色の小滴をチャージする請求項1記載のカラーフィルタ電極部材の製造方法。

(9) 交流の電場の域を通過させることによって前記空気イオンを振動させる請求項8記載のカラーフィルタ電極部材の製造方法。

(10) 前記小滴の平均寸法が約3 $\mu$ mである請求項1記載のカラーフィルタ電極部材の製造方法。

(11) 工程(c)における前記ミストを色の小滴の流れの形状で染色される電極部材のチャージした未染色カラーフィルタ部分の表面に対して垂直に導入する工程を含む請求項1記載のカラーフィルタ電極部材の製造方法。

ティングする装置。

(14) 前記超音波ミスト発生器は平均寸法が約3 $\mu$ mの染料小滴を発生させる手段である請求項13記載のカラーフィルタ電極部材の独立した部分をコーティングする装置。

(15) 前記小滴チャージ域はイオン化空気の供給ユニットを供い前記電荷を前記小滴に与えかつ速度をカラーフィルタ電極部材の表面に対する吐出ノズルに導かれるチャージした小滴に与える請求項13記載のカラーフィルタ電極部材の独立した部分をコーティングする装置。

(16) 前記吐出ノズルの出口幅が約1/16インチ(約1.6mm)である請求項13記載のカラーフィルタ電極部材の独立した部分をコーティングする装置。

(17) (a) 液体染料の小滴を形成する工程と、

(b) 第一の符号を有する第一の電位に前記染料小滴を静電的にチャージさせる工程と、

(c) 前記第一の符号とは逆の第二の符号を有する第二の電位にTFT電極の選択された一群をバイ

アスする工程と、

(d) 前記電極に前記チャージした染料小滴を接近させて付着させる工程とを含む、TFT電極表面への液体染料の付着方法。

(18) 前記電極の前記選択された一群以外の全ての部分を前記第一の電位にバイアスする請求項17記載の液体染料の付着方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、カラー薄膜トランジスタ液晶表示装置のためのカラーフィルタを形成する改善された方法及び装置に関するものである。具体的には、本発明は液晶表示装置等に用いるマルチ・カラーフィルタ層を製造するために、各カラーフィルタ領域に選択的に異なる色を付着させる改善された方法に関するものである。

#### 〔従来の技術〕

液晶表示装置は、様々な目的のために分かりやすいメッセージを与え、LCD時計、計算機及びその他の関連装置においては主として数のメッセ

光性接着層の使用を含む。このようなプロセスは高価であり、しかも完全な重ね合わせ及び所定の色の分離に関する品質制御の問題を与える。別の周知の方法として、フォトリソグラフィのリフト・オフによる色パターンニングを用いる方法があるが、これも前述のような問題を与える。また、染色し、パターンニングしたフィルムが内在のカラー偏光フィルタとして提案されてきた。

望ましいマルチカラーLCDを達成するための別の方法は、抵抗性の転写リボン又は熱転写ヘッド等の手段によってコーティングされたガラス基板上の独立したペルの位置に昇華性の染料又はインクを付着させる工程を含む。これらの方法は、色を付着する際にヘッド周辺に広がって散ってしまうため、非常に小さなペル部分、一般的には2 mils (50.8  $\mu$ m) 角ないし4 mils (101.6  $\mu$ m) 角の隣接する異なる色のペルに独立して互いに汚染されないように別々の色を付着させるのは難かしい。これらの他にも欠点があるので、このような方法は満足できない。

ージを与えるために広汎に使用されている。米国特許第4743098号では、薄膜トランジスタ(TFT)の液晶表示装置(LCD)の技術的操作、具体的には、透明共通電極(ピクセル: pixel)及びエネルギーを与えられた独立した表示電極(ペル: pel)の間の部分の液晶材料の光透過率の改変、並びに背面光に又は液晶層の光透過部分を通る反射光に様々な色を与える際のカラーフィルタ層の機能について開示しているので参照されたい。1つずつ、2つ組で、又は3つ組でエネルギーを与えられた時に1色、2つ組の色、又は3つ組の不透明もしくは黒背面の色がエネルギーを与えられた電極の中間に存在する液晶材料の部分透過した光に与えられるように、ペル及びフィルタ領域を、三つ組又は様々な色のパターンに組み立てる。

米国特許第4743098号は、カラーLCD用の様々なマルチカラーフィルタ層の使用について開示している。このフィルタ層は、3回の独立した色付着工程において色パターンニングされた感

米国特許第4381342号では、異なるフォトリソグラフィ材料を予め決められたパターンでフォトリソグラフィ支持体上のセルに付着させる。これは、液体のコーティング小滴を静電的にチャージさせ、フォトリソグラフィの支持体のセルに静電荷チャージパターンを形成することによってその小滴をはじくことで達成される。このような方法は、その上にセルを与えるために支持体をフォトリソグラフィで調整する必要があるという点で高価であり、独立したペル部分を有するLCDフィルタの調整に用いることは実用的でない。なぜなら、異なるセル内に異なる成分を付着させるために、支持体の移動、小滴発生速度、及び特定の小滴の偏流器を同調させる必要があるからである。これらの要求のいくつかにおいて多少でも変化が生じると、異なるセル内に1以上の成分が変化、セル毎に異なる体積の材料が付着するので全体として不均一になる。

静電的な付着による膜への染料及び他の材料の付着もよく知られている。これによって、高電

圧グリッド電極及び接地した膜の間に材料の細かい小滴をスプレーし、小滴をチャージさせ膜に引きつけられるようにする（米国特許第4345907号参照）。このような方法は、高電圧を使用する必要があるため、膜表面全体の均一なコーティングが達成される。

また、マルチカラーLCD部材を形成するためのパターニングされた透明電極部材の異なる部分に、様々な色の液体染料溶液を用いて独立した層を電着することもよく知られている。これは、Hamamoriらによる「電着によって形成した3色の層を有するマルチカラーグラフィックLCD

(Multicolor Graphic LCD with Tricolor Layers Formed by Electrodeposition)」の論文(SID 84 Digest, pp215~218)に開示されている。この方法は、所定のベル部分に電圧をかけ、異なる溶液に通し、染料の分子を電離させてこの異なるベル部分にこの染料の分子を付着させるという点で、金属の電着と似ている。このような方法は、安価であり、均一な染料層が付着できる。

段で個々に電氣的にチャージできる近接した独立のベル又は近接した独立のピクセル細片もしくはピクセルストライプを有する複数の独立した未染色の表示要素フィルタ部分を電極基板に与え、

(b) 第一色目の色成分をコーティングする予定の前記未染色のフィルタ部分の選択された部分に、第一の極性の電荷を与え、(c) 他の全ての未染色のフィルタ部分に逆の極性の電荷を与え、(d) コーティングされる前記未染色フィルタ部分の表面付近に前記第一色目の色成分小滴のミストを発生させ、(e) 前記逆の極性の電荷を前記小滴に与え、前記小滴とは逆にチャージされているベル又はピクセル部分のみに選択的に前記小滴が誘引され、他の未染色のフィルタ部分からは反発されるようにし、(f) 他のベル又はピクセル部分に誘引され、付着させるために他の選択された未染色ベル又はピクセル部分を選択的にチャージし、これと逆の極性にチャージさせた他の色の小滴を発生させるために前記工程(b)ないし(e)を繰り返し、様々な色のカラーフィルタモザイク、

しかしながら、わずかな透明電極フィルタ部材の不純物でさえ隣接ベル間のショートとなり、このベル部分において1以上の染色色素が付着してしまう。このプロセスも高電圧を必要とするので、薄膜トランジスタと共に用いることはできない。

これらの従来の方法は、高価であり、高い電圧を必要とし、品質制御のプロセス及び保全が困難であり、独立したベル部分が汚染されやすく1以上の色を有する等の前述の欠点を1以上有する。

従って、前述の欠点を与えない、LCD用の異なる色のベルモザイクを製造する商業的に有効な方法が必要となっている。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明の目的は、LCDの下電極基板のベル部分又は上の共通電極基板のピクセル部分のいずれか一方の上に直接異なる色のベル又はピクセルのモザイクを製造する方法を提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明に従う方法は、(a) 接続された薄膜トランジスタ又は接続されたアクセスリード等の手

好ましくは、複数の赤、青及び緑色の互いに隣接する三つ組のモザイクを形成する。

本発明は、透明電極支持体の所定の部分に相反する極性を与え、コーティングされる所定の部分とは逆の極性を有するコーティング小滴を用いることによってこの小滴を前記所定の部分に誘引させ、選択的に独立したカラーフィルタ部分をコーティングする方法を提供する。

本発明の好ましい具体例に従うと、コーティングは、ミストを保つために若干減圧した密封のコーティングチャンバで行なわれる。染料溶液の色成分小滴のミストは超音波で形成される。小滴はコロナ部材に接近させて通過させることによって正の極性にチャージされる。独立したカラーフィルタ部分は色付けされる独立した電極のベル部材であり関連するトランジスタを活性化することによってチャージされる。透明の独立した電極層は、非常に薄い重合体層で予めコーティングされた未染色カラーフィルタベル部分のマトリクスを加熱して形成され、各ベル部材に染色できる層を与え

る。付着された染料層を拡散させ付着された場所に加熱して吸収させる。最後に、染料を付着したマトリクスに保護層を重ねてコーティングする。

#### 【実施例】

第1図は独立したベルを有する下のベルの電極部材の表面に位置を合わせて直接独立したカラーフィルタ層を付着する（着色用の重合体中間層を設けない）本発明の具体例を示している。具体的には、ベル部分を異なる極性に活性化することによって生じる電荷の影響を受けて自動的に完全な位置決めを行ない、直接カラーフィルタ層を付着させる。従って、上の共通のピクセル電極部材（即ち、液晶層をその間に閉じ込めるためにベル部分を有する電極層から間隔をあけている電極部材）の上に独立したカラーフィルタを形成する場合に必要とされる、ベル部分及びピクセル部分との完全な位置合わせを行なう必要がなくなる。しかし、本発明は相反する極性にチャージできる透明電極表面へ独立したカラーフィルタ部分を正確に配置することについても後の具体例に含んでい

ート21は例えば約1000VのACにチャージされている。このかわりに、約5000Hzの周波数を用いてもよい。

DC空気イオン化域18は、コロナ線22のようなコロナ放電の要素を有する。コロナ線22は、例えば0.05mm直径のタングステン線でその長さは5.0cmであり、120μAのコロナ電流を生むために約4500VDCがかけられている。

操作において、付着する染料溶液を超音波ミスト発生器11（例えばポレネクス・モデルSH-32：Pollenex Model SH-32）に与え、これを約1.7MHzの周波数で動作させ、染料溶液を平均寸法が約3μmの染料小滴のミストにする。

小滴はジェットノズル23を通して小滴寸法分離器12内の調節プレート24に向かって押し出される。若干大きな小滴は流体力学的衝突によってプレート24に付着される。一方、所定の小さな小滴25はプレート24の周囲に引きつけられミスト導管13に入る。チャージしていない小滴25は、小滴チャージ域15内に押し出されてチャ

る。

第1図を参照すると、装置10はA.C.チャージ装置であり、液体の細かい滴に直流よりもはるかに大きなオーダの電荷を与えることができる。空気のイオンが極性にチャージされ液体小滴に伝えられる。そして、電界の代わりに高電圧をかけてチャージしていない小滴の蒸気にチャージしたイオンを導入するための手段を与える。

装置10は、超音波ミスト発生器11、吐出ノズル14まで延びているミスト導管13、導管13の小滴チャージ域15、ノズル14の終端及び前記イオンのチャージ域15とつながっているチャージ空気供給ユニット16を含む。

チャージ空気供給ユニット16は、上流から押し出される空気供給導管部17、中間のDCチャージ又は空気イオン化域18、及びミスト導管13の小滴チャージ域15へつながるイオン化空気供給導管部19からなる。小滴チャージ域15は相反する極性にチャージされた電極プレート20及び21を有し、プレート20は接地され、プレ

ージ空気供給ユニット16からそこへ導入されたイオン化空気によってチャージされる。

チャージ空気供給ユニット16は、接地されたイオン化域18内に導管部17を通して押し出された空気の供給を受け取る。このイオン化域18において、空気をコロナ線22の周囲の高い電界と接触させて正電荷を与えてイオン化する。イオン化された空気の分子は導管部19を通して小滴チャージ域15内のチャージされていない小滴25のミスト中に入り込む。約1.5mmの間隔の約5cmの長さのチャージしているプレート20及び21の間に交流電流をかけ、小滴25と接触させて正の空気イオンを早く振動させ、正にチャージした小滴26を得る。そしてこれをコーティングする基板の表面に対して垂直方向に接近させたノズル14から出す。ノズル14の開口の出口幅は約1/16インチ（約1.6mm）であり、ノズルの長さは約5cmと、若干基板の厚さよりも厚い。直流電流の静電折出プレート（図示せず）を用いた第二段階の細いフィルタは、単分散の滴の寸法

を生むためにノズル14の部分に用いることができる。

衝突するジェットの動力学によって、ジェットスプレーの中心線近くにあるこれらの小滴は基板に非常に近づき、各チャージされたペル部分に引き付けられるか、又ははじかれるかする。ジェットスプレーの中心線からはずれる小滴は著しい誘引力又は反発力を受けるほど基板に著しく近づかず、好ましくは再利用されるために、空気流によって吹き流される。

第1図の未染色のカラーフィルタペル電極27は、薄膜トランジスタと組み合わさる小さな部分を有する複数の独立したペル電極部分29、30及び31を支持するガラス基板28を含む。各ペルは正又は負の電荷を受け取って保持できる物質、例えばITO層等の薄い重合体の分離層32でコーティングされる。ITO層をポリ酢酸ビニルポリエステルのような非常に薄い層でスピコート又は気相コーティングし、染料が拡散染料である場合に染料コーティングのポスト・ベークの間に

し薄い重合体コーティングを設けるならば、それを通して電荷を作用させる。

第1図の具体例において、例えば、染料小滴26は青色の染料であり、ペル部分30に正確に付着され、青色の染料はペル部分29及び31からは除外される。ペル部分30と組み合わされ、ペル部分のモザイク内に多数存在する薄膜トランジスタは、青色の染料小滴26の正電荷とは逆の負電荷に活性化され、一方、ペル部分29及び31は小滴26と同じ正電荷に活性化される。このことによって、ペル部分30の上のITO層表面、又はもしITO層上に薄い重合体コーティングがあるならばその上の表面に、より正確に選択的に染料小滴26が付着される。ペル部分29及び31が小滴26と同じ極性であるのでこの部分から染料小滴26ははじかれる。染料小滴を素早く乾燥させ、小滴26の凝集を防ぐために電極27を加熱することが好ましい。

所定の色度を有する均一な薄い独立した染料層部分が形成されるのに十分な時間、カラーフィル

染料が浸透又は拡散できる表面を与えることが好ましい。

Louftyらによる論文「重合体へのレーザ誘発した染料拡散による固体イメージャー用のカラーフィルタ配列の製造 (Fabrication of Color Filter Arrays for Solid-State Imagers by Laser-Induced Dye Diffusion Into Polymers)」(画像科学誌 (Journal of Imaging Science)、Vol. 25、No 5、1985年、pp161~164)は、本発明の使用に適するポリエステル樹脂及び昇華染料を開示しているので参照されたい。

カラーフィルタペル電極を製造する第1図の例の重要な利点は、薄膜トランジスタに所定の電荷を与えることによって、例えばペル部分29には赤、ペル部分30には青及びペル部分31には緑というように所定の様々な色のカラーフィルタ部分を形成するために色付けされるペル部分を正又は負のどちらかの電荷に活性化する能力を有することである。このような電荷は各ペル上の独立したITOコーティング部分32に伝えられる。も

たペル電極27を露出し続ける。ノズル14の中心線付近から出るチャージされた小滴26は、処理される表面に非常に接近し、その結果、非常に高い静電的表面的誘引力が起こり、ペル30上のすべての独立した表面部分が均一にコーティングされる。マトリクス幅の小さな幅のノズルを用いてマトリクスを渡る全ての所定のペル部分30を均一にコーティングするために、ノズル14又はペル電極27のどちらかを移動させてマトリクス表面全体を走査し、空気流の圧力の影響を受けてノズル14の外に押し出されるチャージされた染料小滴を確実に全ての色づけされる部分に直接衝突させる必要がある。ノズル14の開口及び基板表面の間の距離は、約0.7cmである。チャージされた小滴26の吐出速度は、小滴の寸法に依存して変化するが、好ましくは、チャージしていないプレートに小滴が付着する速度よりも遅く、約70cm/secである。与えられた小滴の寸法に対するノズルの速度が増加すると、小滴は、チャージしていないプレート又は独立したペル部分間

のチャージしていない境界部分に付き始めてしまうという、過度の速度に達してしまう。従って、若干速度を落としてチャージしていないプレートへの付着を避け、プレート又はペル電極を選択的にチャージする時には、染料小滴が所定のペル部分に均一に付き、他のペル部分からは選択的に反発し、ペル間のチャージしていない境界部分には付着しないようにする。この小滴速度及び表面部分の異なる極性の選択的なチャージとのバランスが、背面又は境界部分への飛び散り又は付着を防げ、小滴の寸法の変化及びノズル速度に幅を与え、プロセスが実際に実施できるようにしている。

異なるペル部分に付着させる異なる染料溶液それぞれについて前述の方法を繰り返し、カラーフィルタモザイクを形成する。即ち、ペル部分29を赤にコーティングするために、この部分29のトランジスタを負にチャージさせ、かつ他の全てを正にチャージさせ、赤色の染料小滴を用いる。そしてペル部分31を緑にコーティングするために、この部分31のトランジスタを負にチャージ

させ、かつ他の全てを正にチャージさせて緑色の染料小滴を用いる。

各ペル部分の薄膜トランジスタに+10V及び-10Vの電圧をかけることによって小滴は良好に付着される。これ以上の高い電圧は必要でないが、薄膜トランジスタに損傷を与えないためにも約30V以上の電圧は避けるべきである。これらの電圧は、第1図におけるコロナ線22を囲む接地及びチャージされたプレート20と関係がある。

LCDの下の電極プレートにカラーフィルタモザイク層を直接設けることは第1図に示すような好ましい具体例である。なぜなら下のプレートは、ペル部分と直接組み合わさる薄膜トランジスタを含むからである。薄膜トランジスタは、光透過性を低減させないようにペル部分の小さな一部のみに接続されており、選択されたペル部分における交互の正及び負のチャージを行なうための簡易で便利な手段を与える。従ってカラーフィルタモザイクを形成する染料付着が、自動的に完全にペル部分に整合されて行なわれるのである。

しかしながら、本発明は、液晶層を挟持するLCDの上下電極のうち、透明な上の共通電極の分離ピクセル部分に、下の表示電極のペル部分と整合させてカラーフィルタモザイクを形成する新しい方法も提供することができる。このような場合、共通電極の表面に、チャージでき、しかも独立して染料を受け取ることができるカラーフィルタの細片又はストライプのピクセル部分を独立してあらかじめ形成するための手段を与える必要がある。しかもそれぞれのピクセルを表示電極のペル部分の細片又はストライプと完全に整合させる必要がある。本発明の具体例に従う第2図ないし第4図において、透明共通電極プレート35は、ガラス基板36、対をなし間隔のあいた複数の電氣的抵抗性のピクセル境界線37及び38、染料を受け取るためのマイクロオーダの薄い重合体層40を有する。このピクセル境界線37及び38は、ガラス基板36の側面端まで広がる。境界線37及び38の間の対角の透明電極ストライプ39は導電性物質（例えばインジウムスズ酸化物：ITO）

によって形成され、正又は負の電荷でアドレスできるように電極プレートの端まで広がっている。薄い重合体層40（例えばポリ酢酸ビニルポリエステル）は、対角の電極ストライプ39及び対角の境界線37及び38の上にある。

ジグザグの線37及び38は、例えば赤、青、緑のようなITOを用いた独立したカラーフィルタの対角ストライプ部分41、42及び43を形成するために、互いに間隔をあけている。そして、このストライプ部分は横方向に繰り返されており、同じ色の対角の部分又はストライプを与えている。

境界線37及び38は、対角のピクセルに対応する下の表示電極のペル部分と完全に位置合わせし、ガラス基板36の表面にプリントされる。そして、電圧差を与えられた各ペルピクセル部分において液晶層を透過した光に所定の単色を与える対角の未染色カラーフィルタピクセル部分を形成する。

未染色の対角カラーフィルタピクセル部分41、42及び43のうち、第2図の部分43について

考えると、対角の境界線37及び38の間の対角部分43のプレートの端におけるITO層のリード43aに負の電圧をかけることによって、そのITOに負電荷を与える。一方、対角の境界線37及び38の間の他の対角のピクセル部分41及び42のITOリード41a及び42aを用いてピクセル部分41及び42に正電荷を与える。プレートの端の同じ数字のITOリード即ち全ての41aリード、全ての42aリード及び全ての43aリードをプレートの端において相互に接続すると、全ての同じ数字のリードを同時に1つの接点においてチャージすることができる。

第1図の下のパネル電極27のかわりに共通電極35を用いて、例えば負にチャージした対角部分43に引き付けるために正にチャージした青の拡散昇華染料の小滴を用いるような操作を繰り返すことによって、チャージした共通電極35を着色する。

第3図において、共通電極35の負にチャージした対角のピクセル部分43上の薄い重合体層4

0上に選択的に青染料の層44が付着されている。同時に約180°F(約82℃)の温度をかけて溶剤を蒸発させ、薄い重合体層40の中に青染料を昇華又は拡散させ、第4図に示されるような重合体層内の青のフィルタ部分45を形成する。3色の染料を拡散させるために、コーティング後、例えば必要な温度のオーブンで加熱するなどの独立した拡散工程にかけることができる。従ってフィルタ表面は平らであり、青染料の層44の表面に突起又は染料の蓄積はない。

このプロセスを赤及び緑の染料について繰り返す。赤のフィルタ部分46に赤染料の付着及び拡散を行なわせるため、プレートの端におけるITOリード41aによって未染色のフィルタの対角ピクセル部分41を選択的に負にチャージし、緑のフィルタ部分47に緑染料の付着及び拡散をさせるため、ITOリード42aによって未染色のフィルタの対角ピクセル部分42を選択的に負にチャージし、カラーフィルタ共通電極48を形成する。

透明の重合体層と組み合わせて拡散染料を用いることは、本発明のすべての具体例には好ましい。なぜなら、染料の突起のないなめらかな平面のフィルタ層が製造されるからである。しかしながら、モザイク表面の平坦度と同じ位の厚さの薄い表面層を付着させて液晶層の間隔を保つならば、拡散しない染料を用いることもできる。

ピクセル又はパネルの部分の上に蓄積する非拡散染料を用いる場合、このピクセル及びパネルの部分と分離させている境界部分を黒色染料でコーティングするのに都合が良い。例えば正の電荷で全ての独立したパネル又はピクセルの部分にチャージして同じ電位にし、そして黒色染料小滴のミストをパネル又はピクセル部分と同じ極性にチャージして、かつノズル速度を黒色染料小滴がチャージしていない表面に付着する臨界速度よりも速くする。すると、黒色染料小滴はチャージされたパネル又はピクセル部分からはじかれるが、チャージされていない境界部分には着色されたパネル又はピクセル部分の厚さと同じ位の所定の厚さに付着される。カ

ラーフィルタ層全面に平坦な表面を与えることはもちろん、第2図における対角のピクセル部分の間の黒色境界部分又は第1図における独立したパネル部分の存在は、好ましい色分離及び改善された鮮明さを与える。

本発明に従って用いるに好ましい染料溶液はポリイミドの染料溶液である。なぜなら、ポリイミドをベースとした染料溶液は、LCDに要求される長期間の耐久性及び光学特性を与えるからである。このような染料溶液は高価であるので、ノズル及びコーティングされる基板を付着チャンバ内に入れて包囲し、付着されなかった染料小滴26及び粒子分離器12に蓄積された大きな染料滴を再利用するために、超音波ミスト発生器11にそれらを再び戻す。

染料小滴の不透明度又は濃度は、1回の走査で染料層を付着するか、フィルタマトリクス全体と同じ幅のノズルを用いるか、1回以上の数回の走査でコーティングするかによって変化させられる。どの場合でも、各カラーフィルタ部分を形成する



ために1以上の層を重ねることができる。もし、単層としてのカラーフィルタ部分を用いるならば、小滴内の染料濃度を所定の色度が得られるように濃くすべきである。しかしながら、ペル又はピクセル部分における染料粒子の電荷を上げると同じ極性の染料小滴を遠くにはじくので、均一な染料のコーティング厚さは自ら制限されるであろうということに注目されたい。

約3 $\mu$ mの寸法の小滴を形成するために、超音波ミスト発生器11を約1.7MHzの周波数で動作させることが好ましい。このことによってペル又はピクセル部分の一辺が約160 $\mu$ mであるわりには、高い解像度でコーティングできる。より高い周波数を用いることによってより小さな小滴となり、より高解像度となるからである。

第1図の装置におけるノズル14から出る染料小滴の速度によって、ITOが無くチャージしていない独立したペル又はピクセル境界への染料小滴の付着を妨げる。

しかしながら、ペル又はピクセル部分の周囲の

境界部分を黒色にするならば、3色付着させた後、全てのペル又はピクセル部分に逆の極性を与える。そして電氣的に中性な境界部分に黒色染料小滴を衝突させる。黒色染料小滴と同じ極性、即ち正の電荷を先に着色した全てのペル又はピクセル部分に与える。境界部分がチャージできないので、黒色染料粒子は、速い衝突速度で境界部分に付着される。ペル及びピクセル部分はすでに色染料粒子でコーティングされており、黒色境界部分もそれと同じ高さになる。

本発明の所定部分へのコーティングプロセスは、隣接の独立した部分にある極性にチャージした液体小滴とは逆の極性にチャージさせて、隣接の独立した部分にそれぞれの色の液体小滴を付着させるために用いることができることは明らかであろう。第1図には正にチャージした小滴の付着について示されているが、小滴を負にチャージさせて、正にチャージしたペル部分に誘引させることもできる。

また、例えば高速度空気と作用させて霧化する

等の周知の方法で揮発性媒体中の色素顔料粒子の分散液のミストを形成することもできる。このような色素粒子はペル又はピクセル部分に直接付着できる。薄い保護層を重ねてコーティングすることもできる。

第2図における独立したピクセル部分の対角のストライプ又は細片のかわりに、第2図の対角部分よりもプリントしやすい垂直又は平行のストライプにすることもできる。

#### 〔発明の効果〕

本発明は、液晶表示装置の下電極基板のペル部分又は上共通電極基板のピクセル部分のいずれか一方に直接異なる色ペル又はピクセルのモザイクを製造する方法を提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の具体例に従うカラーフィルタの付着プロセスを行なうための装置を示す図である。

第2図は、透明共通電極の表面の拡大平面図である。

第3図は、第2図の線3-3における透明共通電極の断面図である。

第4図は、第2図及び第3図における共通電極に全ての色が付着した拡大断面図である。

10…A、C、チャージ装置、11…超音波ミスト発生器、12…小滴寸法分離器、13…ミスト導管、14…吐出ノズル、15…小滴チャージ域、16…チャージ空気供給ユニット、17…空気供給導管部、18…空気イオン化域、19…イオン化空気供給導管部、20、21…電極プレート、22…コロナ線、23…ジェットノズル、24…調節プレート、25…小滴、26…チャージした小滴、27…カラーフィルタペル電極、28、36…ガラス基板、29、30、31…ペル電極、32、40…薄い重合体層、35…透明共通電極プレート、37、38…ピクセル境界線、39、41、42、43…透明電極ストライプ、41a、42a、43a…ITOのリード、44…青染料の層、45…青のフィルタ部分、46…赤のフィルタ部分、47…緑のフィルタ部分、48…カラ

ーフィルタ共通電極。

出願人 インターナショナル・ビジネス・  
マシーンズ・コーポレーション  
代理人 弁理士 頓 宮 孝 一  
(外 1 名)

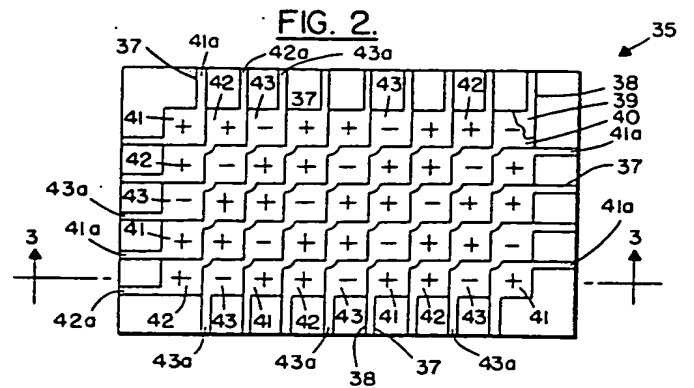


FIG. 3.

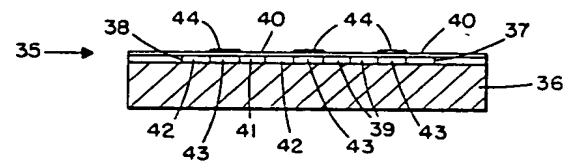


FIG. 1.

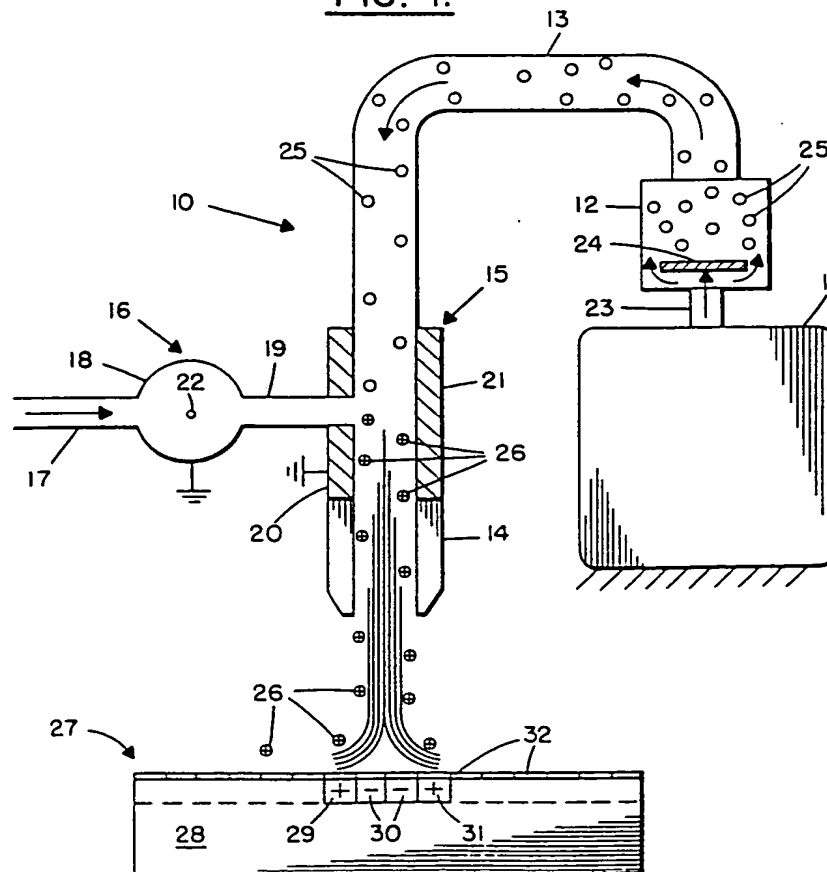


FIG. 4.

